

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-045564

(43)Date of publication of application : 14.02.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/304  
H01L 21/304  
B24B 1/00  
C23F 1/24  
C25F 3/30  
H01L 21/308

(21)Application number : 05-191483

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS SILICON  
CORP  
MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 02.08.1993

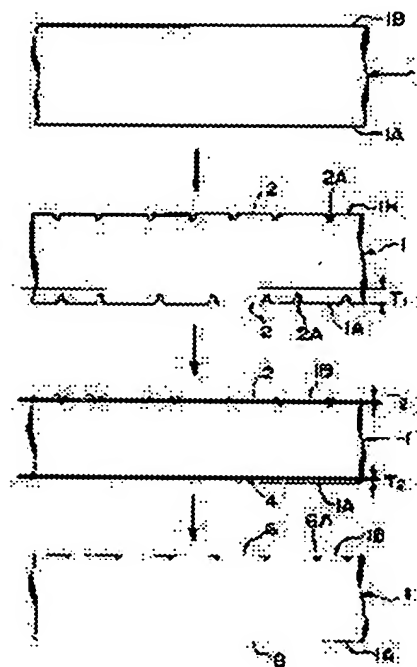
(72)Inventor : HARADA HITOSHI  
KAWAI KENICHI

## (54) MANUFACTURE OF WAFER IN HIGH FLATNESS

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate the identification of rear surface while making a vacuum chuck of a large diameter wafer easily disconnectable for suppressing the decline in flatness.

**CONSTITUTION:** The title manufacturing method of wafer in high flatness is composed of the following three steps i.e., the first step of selectively etching both surfaces of a wafer 1 for turning them into craped surface 2, the second step of single surface electrolytic grinding the wafer surface side 1A for turning the craped surface 2 into a smooth surface 4 and the third step of both surface grinding the wafer 1 having smooth surface 4 and craped rear surface 2 and then both surface polishing for turning the surface into a mirror surface 8 and the rear surface into a semi-craped surface 6 leaving recessions 6 to be air paths.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.09.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2839822

[Date of registration]

16.10.1998

**THIS PAGE BLANK (08/10)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-45564

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 2 1 B 3 3 1			
B 2 4 B 1/00		A 9325-3C		
C 2 3 F 1/24		8414-4K		
C 2 5 F 3/30				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

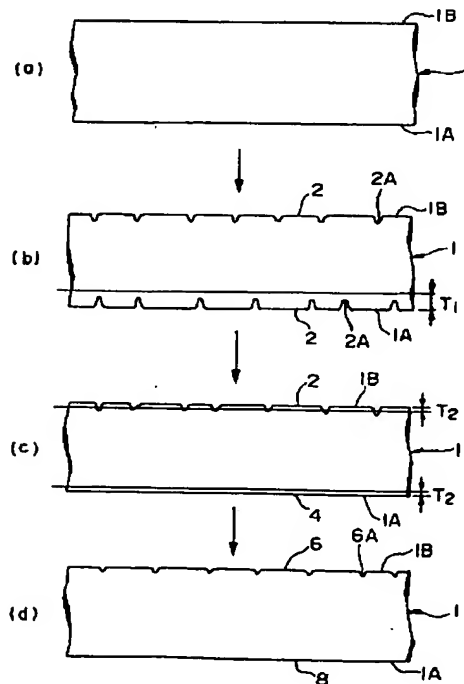
(21) 出願番号	特願平5-191483	(71) 出願人	000228925 三菱マテリアルシリコン株式会社 東京都千代田区岩本町3丁目8番16号
(22) 出願日	平成5年(1993)8月2日	(71) 出願人	000006264 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
		(72) 発明者	原田 均 東京都千代田区岩本町3丁目8番16号 三 菱マテリアルシリコン株式会社内
		(72) 発明者	河合 健一 東京都千代田区岩本町3丁目8番16号 三 菱マテリアルシリコン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 高平坦度ウェーハの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 両面同時研磨による高平坦度ウェーハの製造方法において、裏面の識別と大口径ウェーハの真空チャック脱着を容易にし平坦度低下を低減する。

【構成】 ウェーハ1の両面にエッチングを施して梨地面2にする選択エッチング工程と、ウェーハ表面側1Aを片面研削して梨地面2を平滑面4とする片面電解研削工程と、表面が平滑面4で裏面が梨地面2とされたウェーハを両面研磨して表面を鏡面8にするとともに裏面はエアの通路となる凹部6Aが残った半梨地面6にする両面研磨工程とを具備する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】ウェーハにラップまたは研削加工後エッチングを施して梨地面にする選択エッチング工程と、ウェーハの表面側を片面電解研削して梨地面を平滑面とする片面研削工程と、表面が平滑面で裏面が梨地面とされたウェーハを両面研磨して表面を鏡面化するとともに、裏面には凹部を残留させる両面研磨工程とを具備することを特徴とする高平坦度ウェーハの製造方法。

【請求項2】上記選択エッチングを施す際に使用するエッチング液の組成を、フッ酸－硝酸－酢酸－水の割合で1：6：(4～6)：(0.5～2)とすることを特徴とする請求項1記載の高平坦度ウェーハの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は裏面が平坦に真空吸着される高平坦度ウェーハの製造方法に関する。

**【0002】**

【従来の技術】半導体素子形成用ウェーハの裏面はエッチング面のままであり、光沢がないため表裏の区別が目視および光学装置で容易に識別される。しかしながらウェーハの大口径化と素子の微細化と共に露光時の平坦度要求が厳しくなり、平坦度が高いウェーハが望まれている。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】ところで、裏面も研磨したウェーハは通常のエッチング面を裏面とするウェーハに比べ、表裏の区別が難しく、特別の識別マークで区別する必要がある。更に8インチ以上の大口径ウェーハでは真空吸着の際にエアの逃げ場がないため通常の真空チャックではウェーハがエア通路がないため部分的に膨らみボイドとなり露光によりパターン崩れを生じることがあり、このため真空吸着をゆっくり行ったり吸着後時間をおいたりしている。

【0004】また、真空チャックからウェーハを引き離す際にもエアの通路がないため真空チャックに部分的に密着するため多数のエアを強く噴出させなければならず、このため真空チャックの形状が複雑となりウェーハを表面にこれが転写され平坦度を低下させる欠点がある。このため、裏面の凹凸の凸部分のみ研磨除去し、光沢度を下げ真空吸着時のエアの逃げをエッチング裏面と同等にしたハーフポリッシュを行った後、表面を片面研磨したウェーハがある。また、平坦度が高いウェーハの製造には両面研磨機による両面同時研磨が有効であるが、上記理由によりこの採用が遅れている。

【0005】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、両面同時研磨により高平坦度とし8インチ64Mの微細素子の露光条件を満足させると共に、裏面のエアの通路とを形成することにより真空チャックによる吸着および脱着をエッチング裏面より容易にし、かつ真空吸着時の表面への転写によるパターン不良や平坦度の低下を

低減させた高平坦度ウェーハを製造することを課題としている。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】本発明に係る高平坦度ウェーハの製造方法は、ラッピングまたは研削加工したウェーハの両面にエッチングを施して梨地面にする選択エッチング工程によりラッピングまたは研削加工による加工歪を除去した部分をエアの通路を形成する凹凸のあるエッチングを施した後に、ウェーハの表面側を片面電解研削して梨地面を平滑面とする片面研削工程と、表面が平滑面で裏面が梨地面とされたウェーハを両面同時研磨して表面を鏡面化するとともに、裏面にはエアの通路を形成させる両面研磨工程とを具備することを特徴とする。

**【0007】**

【作用】この方法では、ラッピングまたは研削加工したウェーハの両面に選択エッチングを施してエアの通路となる溝を含む凹凸を有する梨地面にし、ウェーハ表面を研削して凹凸を除去し、両面研磨により表面の研削ダメージを除去し鏡面化する一方、ウェーハ裏面には凹部を残し凸部を研磨除去し、エアの通路となる溝を形成したことにより高平坦度で真空チャックが容易にすることが可能となる。

**【0008】**

【実施例】図1は、本発明に係る高平坦度ウェーハの製造方法の一実施例を示す説明図である。この方法ではまず、図1(a)に示すスライス加工後にラッピング加工したウェーハ1の両面1A、1Bにエッチングを施し、(b)に示すような多数の凹凸部2Aを有する梨地面2にする。シリコンのエッチングは硝酸－フッ酸－酢酸の混合液で行われ、硝酸により表面を酸化しフッ酸で溶解除去し、酢酸で反応を制御する。従来は反応速度を早くすることにより加工ダメージを含む表面層を均一に溶解除去する組成領域で行うことによりラッピングで形成された平坦度を崩すことを最小限にし、この組成は硝酸(50%)－フッ酸(70%)－酢酸(90%)の比が1：6：3が標準であり、この粗さは $R_{max} 2 \mu m$ 程度である。

【0009】選択エッチングに使用するエッチング液は、酢酸の比率を高め水を加え全体の反応速度を遅くするが加工ダメージは選択的にエッチングする領域である。すなわち、ラッピングによる加工ダメージがエッチオフされた後凸部は酢酸による反応抑止効果が大きく働き、凹部のみ強くエッチングされるため僅かな凹凸が強調され表面は梨地となり、この粗さは $R_{max} 4 \mu m$ 程度となる。

【0010】ラッピングによる深い加工ダメージはラッピング加工の際の回転軌跡であるため、ラッピングによる加工ダメージは多数の中心部より放射線状に形成された回転軌跡となり、しばしばウェーハの端迄達してい

る。これが選択エッチングによる溝となり、エアの通路となる。

【0011】この真空チャックの着脱に好適な溝の数と長さや深さは研削を用いることによりラッピング加工より容易に制御できる。研削工程では砥石の粒度とウェーハの回転と研削砥石の回転を自由に選ぶことにより可能となる。

【0012】エッチング液としては、以下の組成のものとなる。選択エッチング液組成は硝酸(50%)—フッ酸(70%)—酢酸(90%)—水の比が1:6:5:1が好適であり温度50℃、時間10分のエッチング条件でRmax5μm、P-V(山—谷差)10μmとなる。酢酸の組成比が1:6:4:1以下になれば加工歪の選択エッチング性が低下し梨地とならず1:6:6:1以上になれば反応の抑止が大きくなる。また水が1:6:5:0.5以下では加工歪の選択エッチング性が低下し梨地とならず1:6:6:2以上になれば反応時間が著しく長くなる。

【0013】選択エッチングにより形成される凹凸は両面研磨による研削ダメージの除去と鏡面の形成を行う取り代により凹部2AがP-V値の半分程度になるよう平均平均深さを限定する。一般的にはエッチング条件を適宜設定することにより、5~10μm程度とされることが望ましい。5μm未満では電解研削を行ってもダメージを完全除去できず、10μmより大では両面研磨量が増大し、裏面も鏡面化されてしまう。

【0014】次に、ウェーハ1の表面側1Aを図1

(b)に示すように片面研削し、図1(c)に示すように梨地面2を平滑面4とする。この片面研削には、2000番の電解研削を用いれば、研削ダメージが3μm未満であり、5μmの鏡面研磨を行えば良好な鏡面が形成される。電解研削を使用しなければ研削ダメージが大きくなり鏡面を形成することが困難になる。片面研削量T1はウェーハ表面側1Aの梨地面2の凹部2Aを完全に除去され鏡面が形成できる程度とされる。

鏡面	エッチング面	梨地面	半梨地面
350以上	60~150	10~80	100~150

【0019】また研削前に100nm程度の酸化膜を付け、表面研削および両面研磨を実施すれば、裏面の研磨量が減少し、凸部分の研磨除去量が少なくなる。これにより溝深さを制御できる。

【0020】裏面は鏡面と同様に平滑なため、従来は真空ピンセット跡やベルト搬送跡が目立ち敬遠されてきたが、この特性は欠点ではなくむしろこれらの付着物がサブミクロン素子製造には有害であるため、このような跡を最小限にする措置や付いた場合洗浄をすることが肝心となる。またこの面はパーティクルが付着しにくく、ま

【0015】さらに、ウェーハ1を図1(c)に示すように両面研磨して、図1(d)に示すように表面側1Aの平滑面4を鏡面8とする。その際に使用可能な両面研磨機は従来と同様のものでよく、対向配置された上定盤と下定盤の間にキャリアプレートを配置し、キャリアプレートの外周に形成されたキャリア孔に各1枚のウェーハ1をはめ込み、キャリアプレートを遊星回転させ、ウェーハの両面にコロイダルシリカを懸濁したpH10のメカノケミカル研磨液を供給しつつ、各定盤の対向面に固定された研磨布でウェーハの両面を同時に擦ってメカノケミカル研磨する。

【0016】両面研磨は容易に高平坦度が得られることは良く知られており、TTV(Total Thickness Value)1μm以下となる。これに較べ片面研磨ではTTV2μmがやっとなり、このため真空チャックをチルトさせることにより露光範囲の平坦度を確保し、例えば16Mでは20×20mmの範囲の平坦度LTV(Total Thickness Value)0.5μm以下とする。TTVが向上すれば必然的にLTVが向上し露光の際のチルトする手間が低減され生産性が向上する。またSOI張り合わせウェーハはTTV1μm以下が必要となる。

【0017】このメカノケミカル研磨による研磨量T2は、ウェーハ表面側1Aの平滑面4を製品ウェーハとしての規格を満たすことができる面精度に研磨でき、かつ、ウェーハ裏面側1Bの梨地面2の凹部2Aを除去しきれない研磨量に設定される。このため梨地エッチングでP-V値を10μmとし、片面研削を2000番電解研削で5μmとした場合、両面鏡面研磨量は5μmとなり、ウェーハ裏面側1Bには多数の連続溝状凹部6Aを有する半梨地面6が形成される。この裏面の光沢度は容易に鏡面と識別でき、光沢度計で測定した結果を表1に示す。

【0018】

【表1】

たパーティクルや金属不純物が付着しても容易に洗浄除去することができる。

【0021】

【発明の効果】本発明に係る高平坦度ウェーハの製造方法によれば、ラッピングまたは研削加工後ウェーハの両面に選択エッチングを施して、ラッピングまたは研削による回転軌跡を起点とする多数の凹部溝を有する梨地面にし、ウェーハ表面を鏡面化して平坦度を向上する一方、ウェーハ裏面には凹部溝を残すことにより真空チャック時のエアの逃げを容易にする通路を有するから、大

口径ウェーハを使用しステッパによるサブミクロン微細素子の露光の際には、チャック不良がなく、生産性が良くなりまたパーティクルや汚染による不良を低減することが可能である。

【図面の簡単な説明】

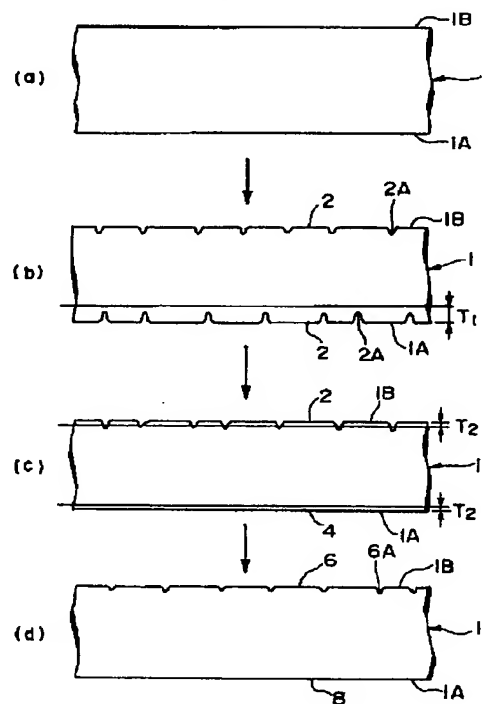
【図1】本発明の高平坦度ウェーハの製造方法を示す説明図である。

【符号の説明】

1 シリコンウェーハ

- 1 A ウェーハ表面側
- 1 B ウェーハ裏面側
- 2 選択エッチングにより形成された梨地面
- 2 A 凹部溝
- 4 研削により形成された平滑面
- 6 研磨後の半梨地面
- 6 A 溝状凹部通路
- 8 研磨後の鏡面

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/308

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9272-4M